



Changement climatique et séquestration du carbone : défis pour une gestion durable des sols

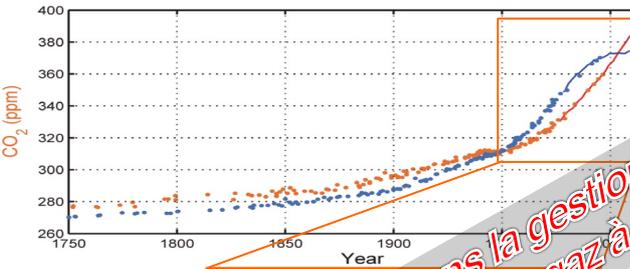
Abad CHABBI
 INRA – URP³F, Lusignan & Ecosys,
 Thiverval-Grignon, France
 Email: Abad.chabbi@inrae.fr




1

Les concentrations de CO₂ et de CH₄ ont augmenté depuis 1750

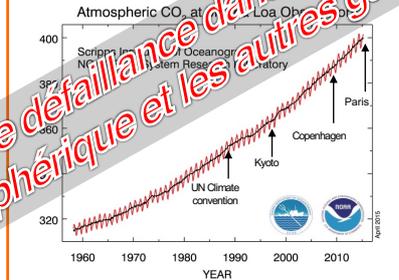
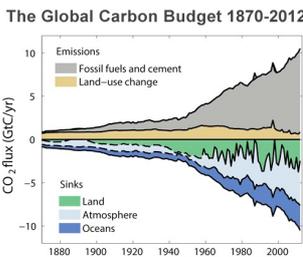




Les puits de carbone offrent à l'humanité une réduction de 50 % du changement climatique

- L'augmentation de ces deux puissants gaz à effet de serre est à l'origine de la majeure partie du forçage radiatif du changement climatique.

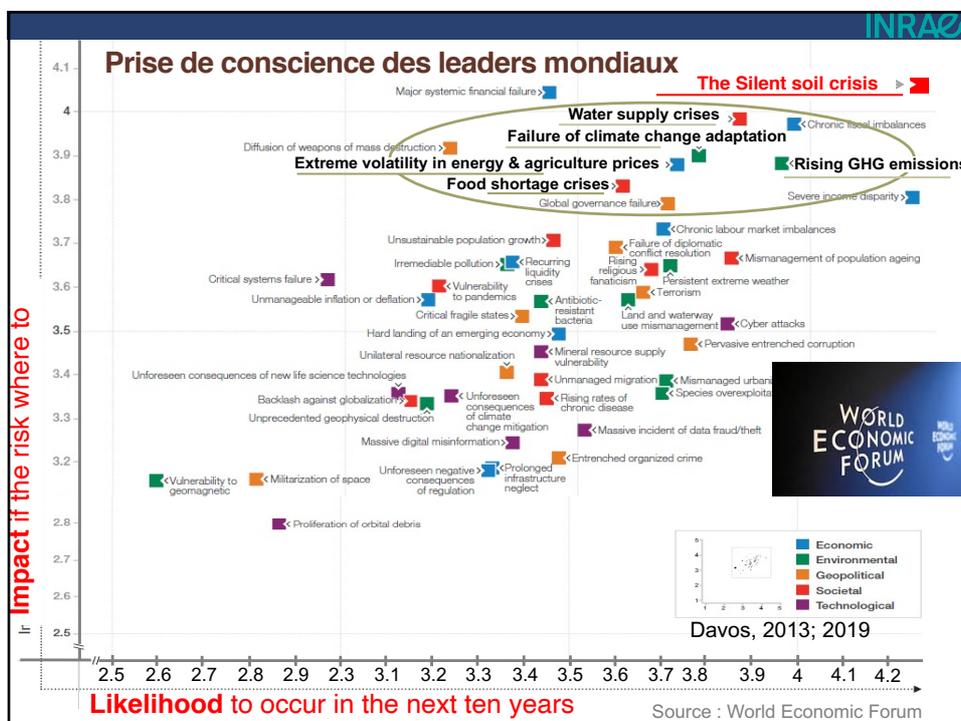
Notre défaillance dans la gestion du CO₂ atmosphérique et les autres gaz à effet de serre!

2



3



4

Soils provide essential ecosystem services

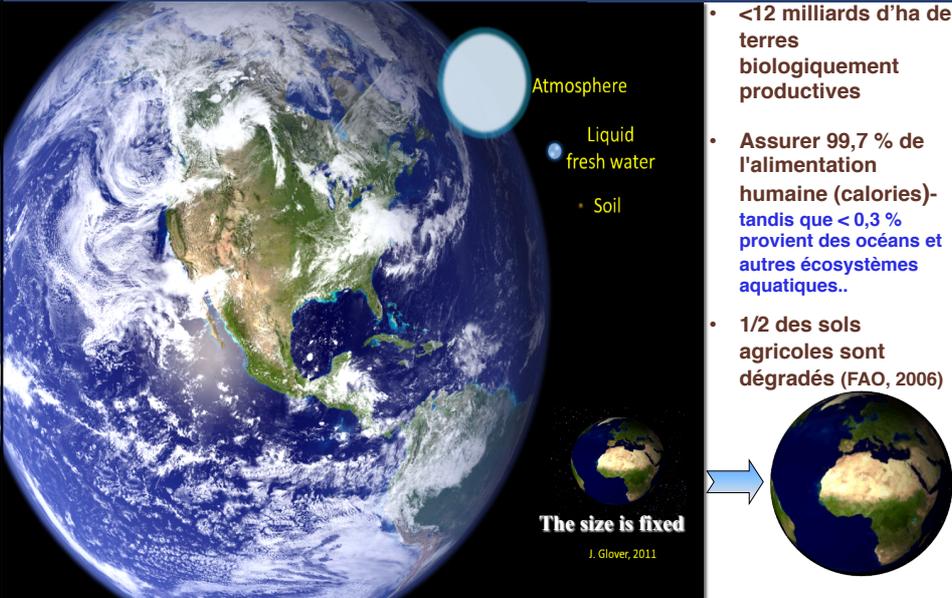


water retention and supply
nutrient availability
carbon storage

Labourage Nivernais by Rosa Bonheur

5

Le sol dans le système terre INRAE

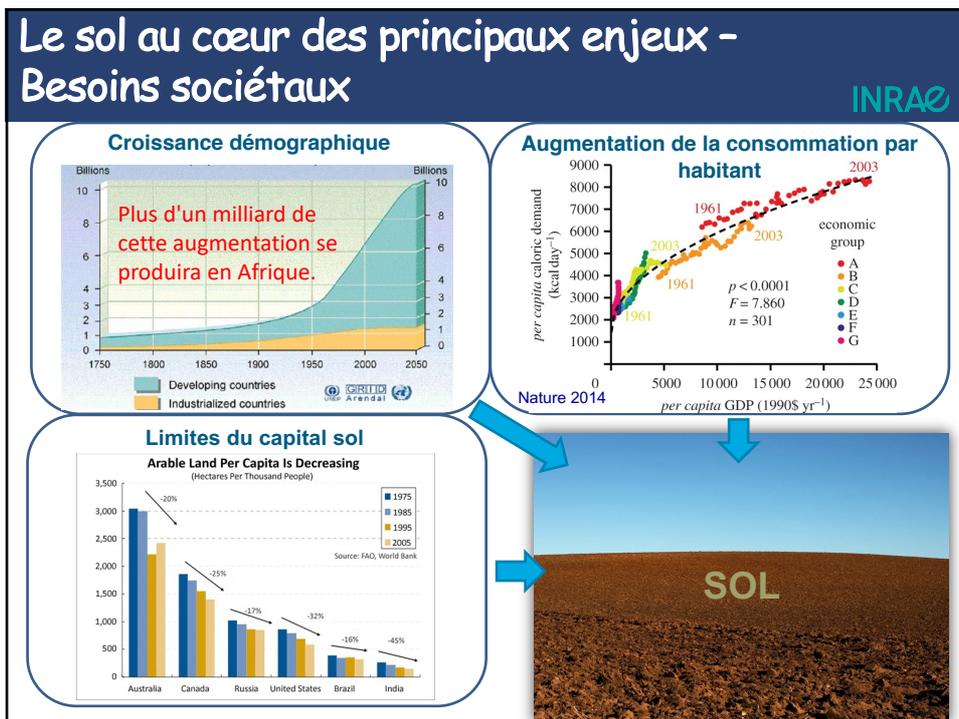


- <12 milliards d'ha de terres biologiquement productives
- Assurer 99,7 % de l'alimentation humaine (calories)-tandis que < 0,3 % provient des océans et autres écosystèmes aquatiques..
- 1/2 des sols agricoles sont dégradés (FAO, 2006)

Atmosphere
Liquid fresh water
Soil

The size is fixed
J. Glover, 2011

6



7

En Ile-de-France, 2000 hectares de terres agricoles disparaissent chaque année. L'équivalent de 2800 terrains de football.

LA VILLE CONQUËRE LA CAMPAGNE

ADIEU VEAU, VACHE, COCHON, OUVÈRE... ET N'YENEZ PAS PLEURER!

L'ARTIFICIALISATION DES TERRES AGRICOLES

JE VAIS BIEN TÔT FAIRE ENVOIER TON CHAMP PAR LA POSTE!

8

L'atténuation basée sur le sol dans la vision globale du climat et l'objectif de sécurité alimentaire



Stéphane Le Foll,
Ancien ministre
de l'Agriculture,
de l'Agroalimentaire
la Forêt







- L'initiative 4‰, lancée par les autorités françaises en amont de la COP 21, vise à démontrer que l'agriculture, et les sols agricoles en particulier, peuvent jouer un rôle crucial en matière de sécurité alimentaire et de changement climatique.





Communiqué de presse, World Future Council

Visionnaire : l'initiative « 4 pour 1000 » remporte le prix de la politique d'avenir
Ce prix récompense les meilleures politiques dévouées à la restauration des terres
| Les autres politiques récompensées nous viennent d'Éthiopie, de Chine et du Brésil

Plus d' information :
<http://4p1000.org/>



9

Le stockage du carbone dans le sol en tant qu'option d'atténuation ?

8.9 giga tonne C

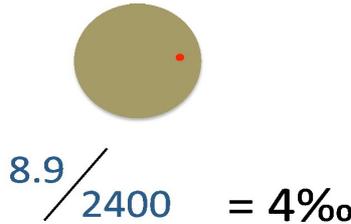
Annual Global CO₂ emissions from fossil fuels





2400
giga tonne C

Organic carbon stored in the soil globally (up to 2 m)



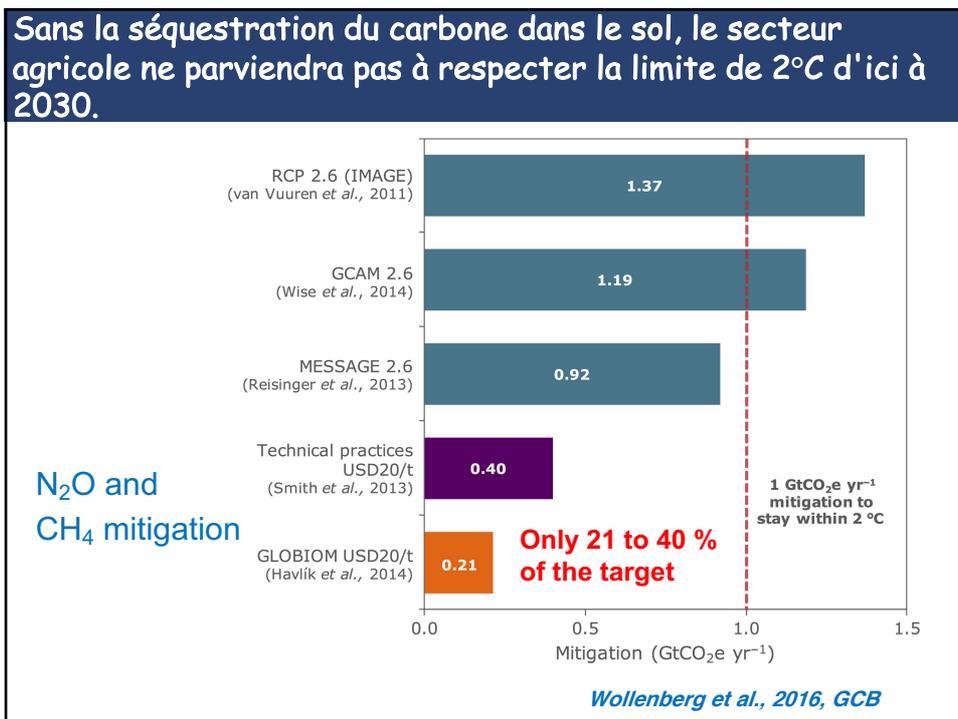
8.9 / 2400 = 4‰

Quantité de stock de C nécessaire pour compenser l'émission de CO₂

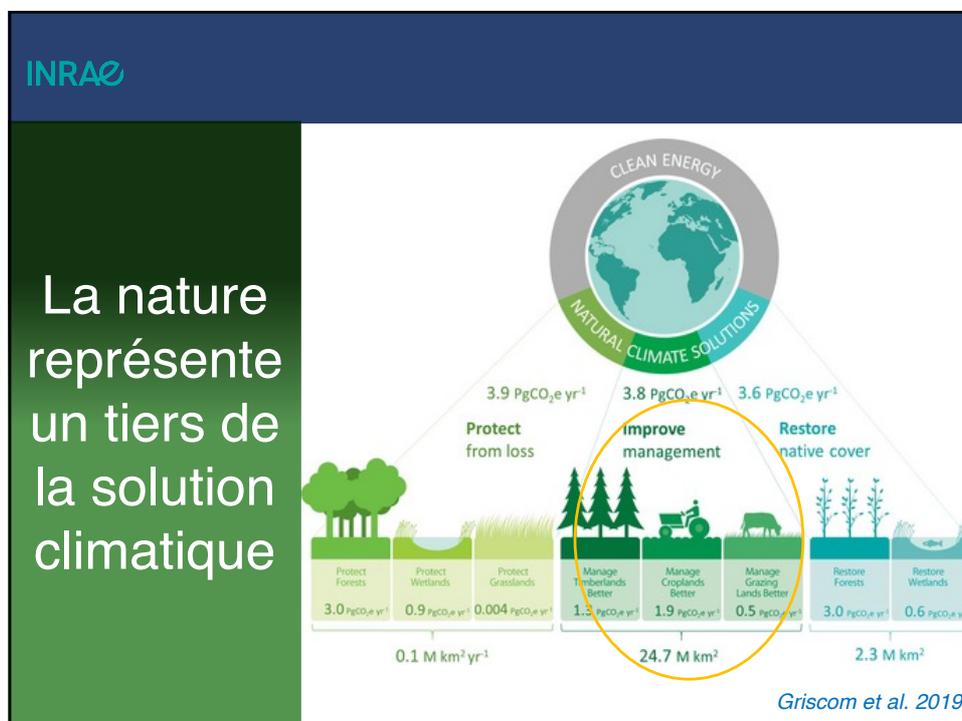


The 4 per 1000 soil carbon sequestration initiative (adapted from Ademe, 2015; Minasny et al. 2017 / Geoderma)

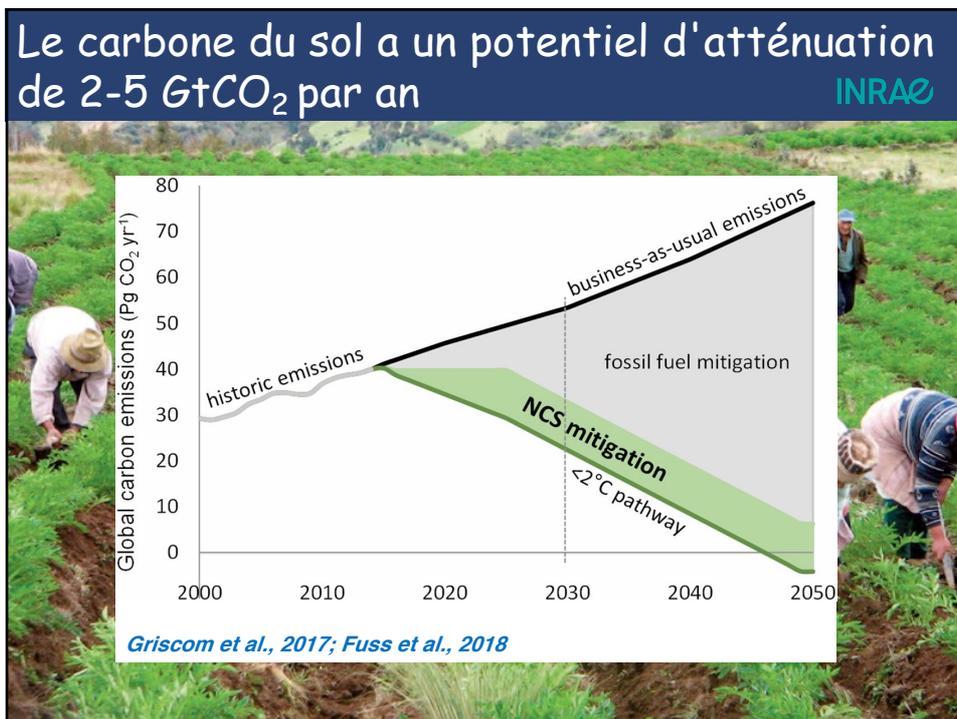
10



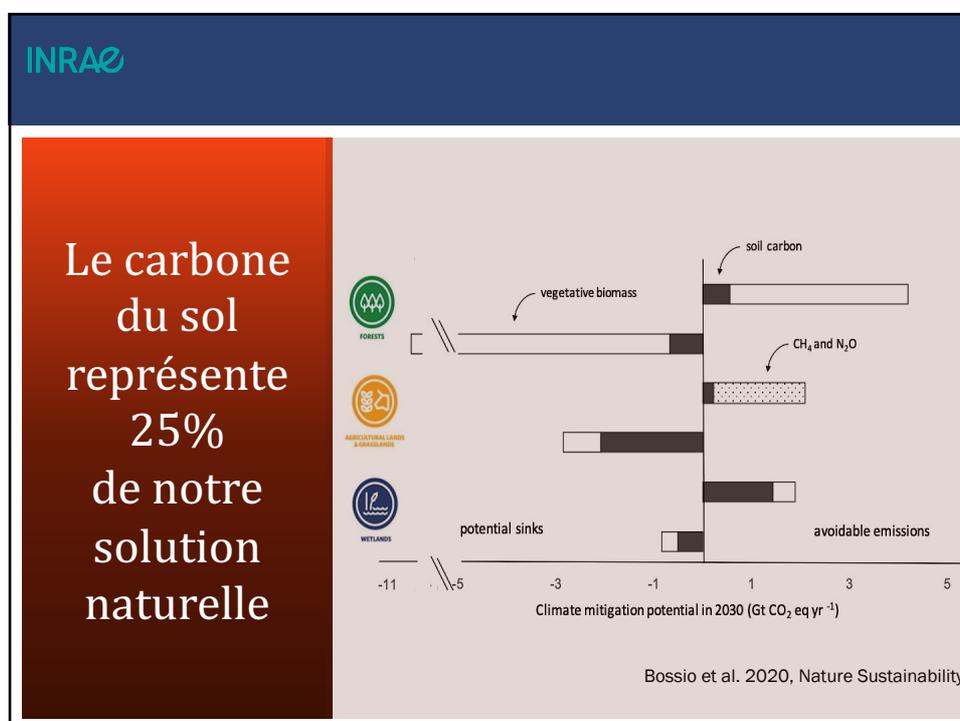
11



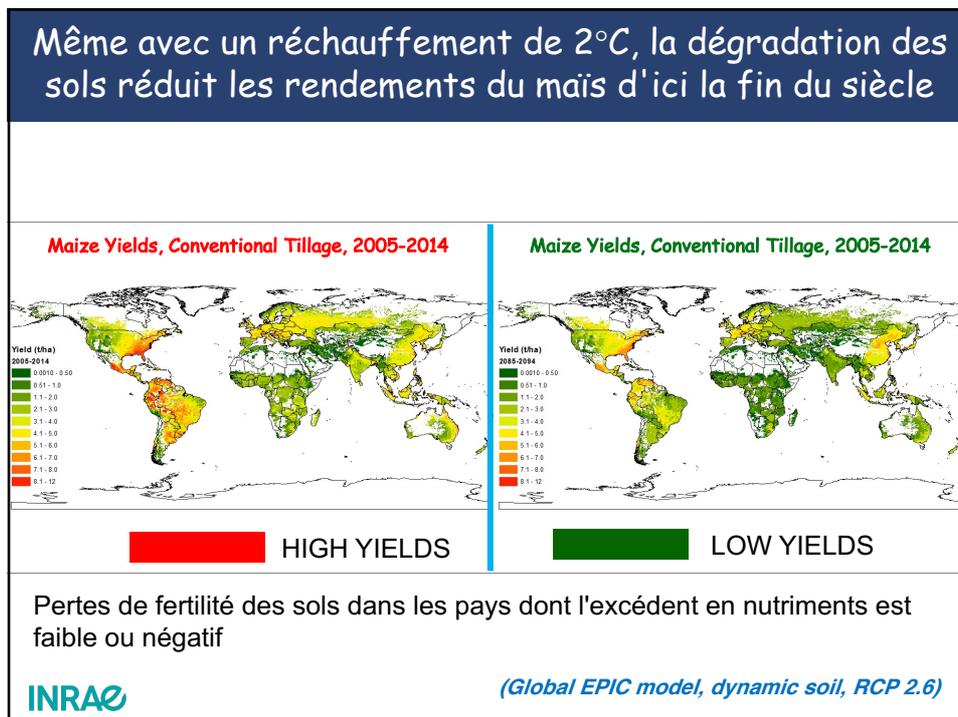
12



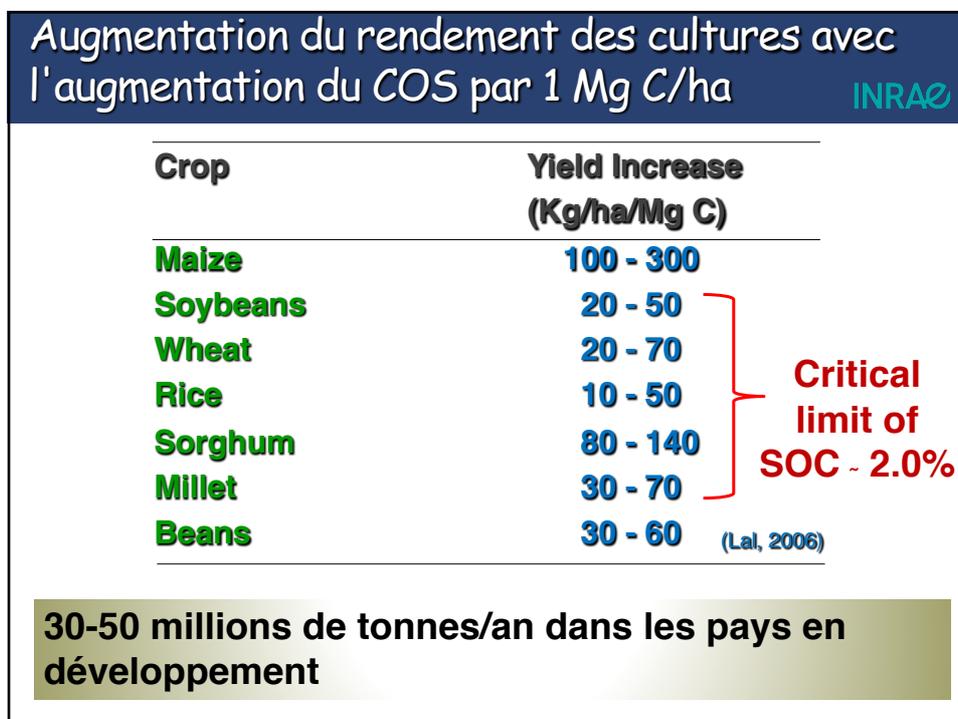
13



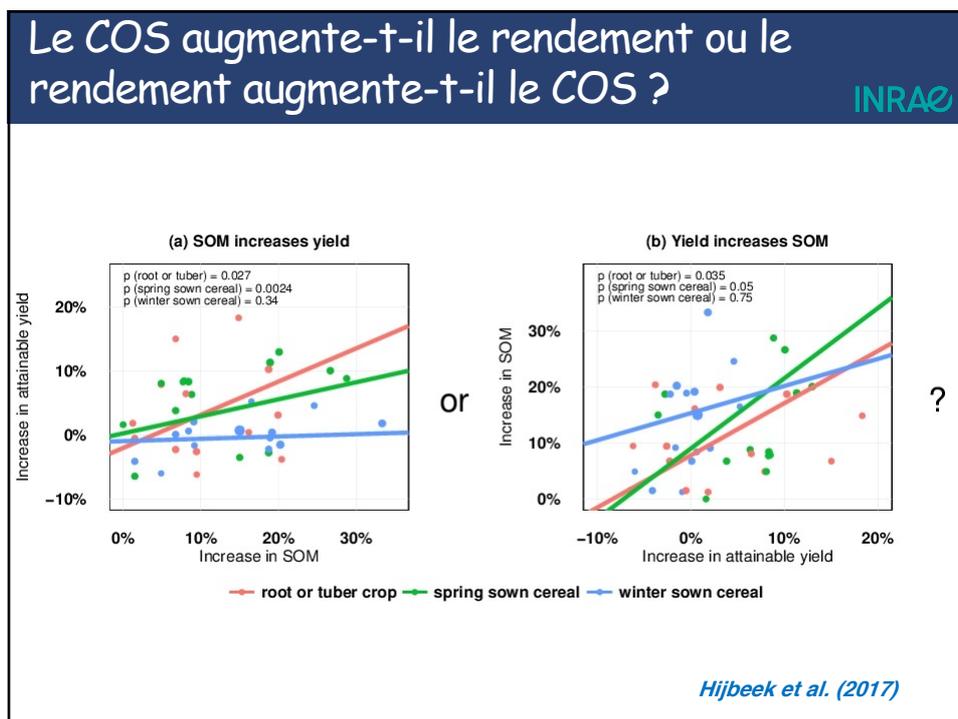
14



15



16

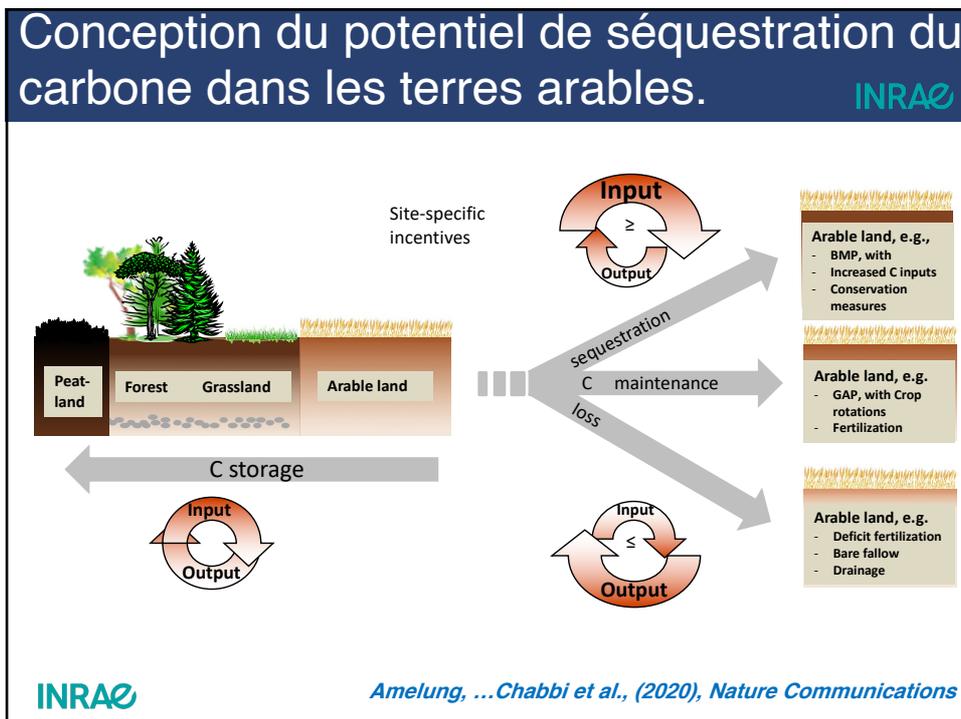


17

INRAE

- Sans efforts de restauration du COS, nous pourrions perdre la capacité de produire suffisamment d'aliments nutritifs pour nourrir la population de la planète.
- COS devrait devenir de plus en plus une métrique (référence) pour la sécurité alimentaire et la santé des sols, ainsi que pour l'atténuation du changement climatique.

18



19

Carbon farming – Outils pour l'agroécologie - Agriculture régénérative

INRAE

Agriculture as Problem

Compete with Nature
Exhaust soil
Monoculture
Chemical inputs
Farmer as a technician

L'agriculture, une partie de la solution

CARBON FARMING
Capture in your farm soil to enhance productivity, increase profitability, and combat climate change

KEYLINE FARMING, AGROFORESTRY, HOLISTIC MANAGEMENT, LIVING SOILS, RESTORATION AGRICULTURE, BIOCHAR APPLICATION

➤ L'agriculture régénératrice change le paradigme ... et offre de multiples avantages sociétaux

Chabbi et al. (2017) Nature Climate Change

20

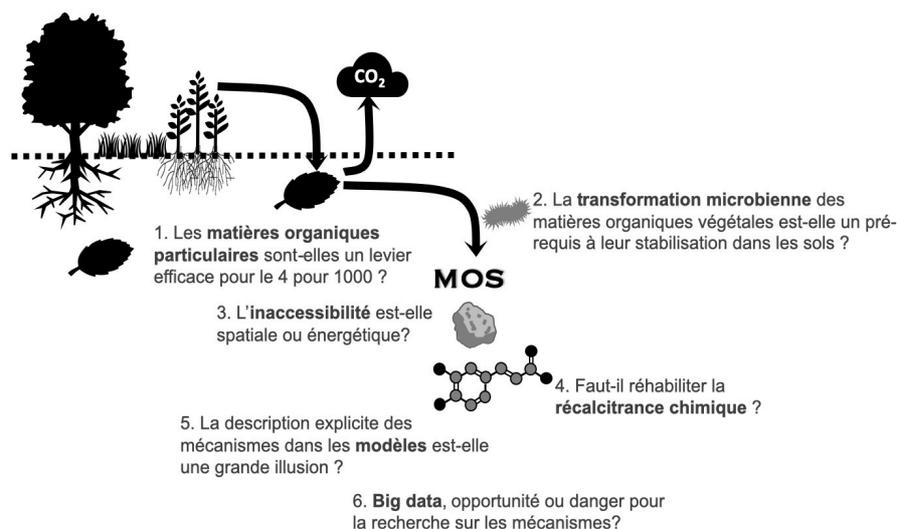
Limites de la séquestration du carbone dans le sol

INRAE

- L'adoption de mesures de séquestration du COS **prendra du temps**,
- Le COS n'augmentera que **sur une période limitée (30 à 50 ans localement)**, jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre du COS soit atteint,
- Le **stock supplémentaire de SOC devra être surveillé** et préservé en adaptant les pratiques de gestion des terres au changement climatique,
- Le phosphore (P) et l'azote (N) du sol doivent être disponibles (les symbioses racinaires pourraient y contribuer) ainsi que le recyclage du carbone organique.
- La gestion des sols et de l'eau doit être combinée, en particulier dans les régions sèches.

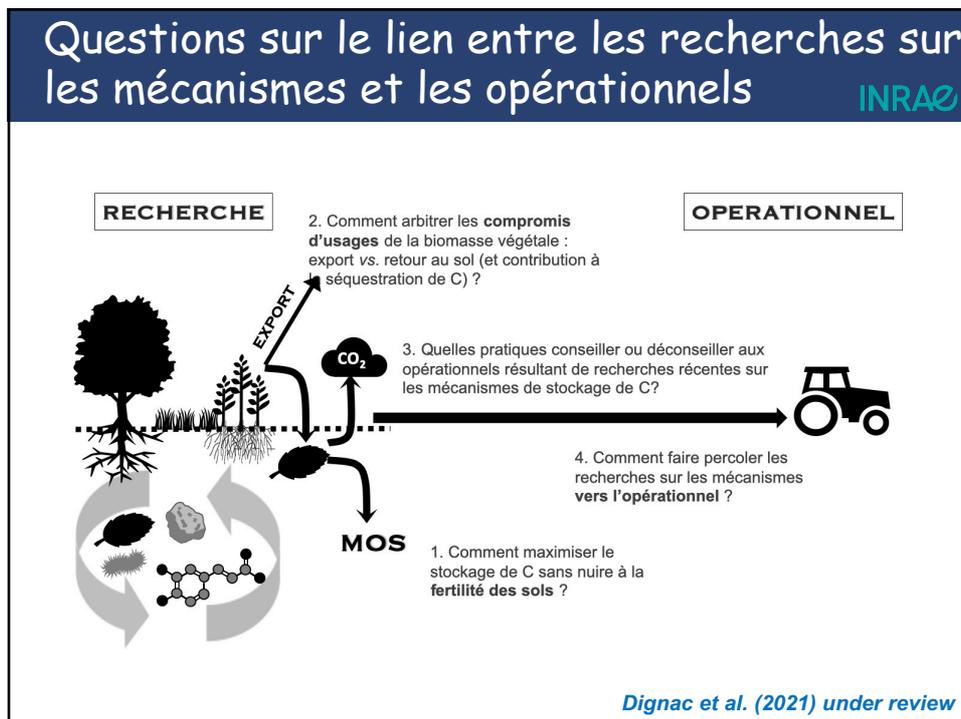
21

Questions concernant les recherches sur les mécanismes.

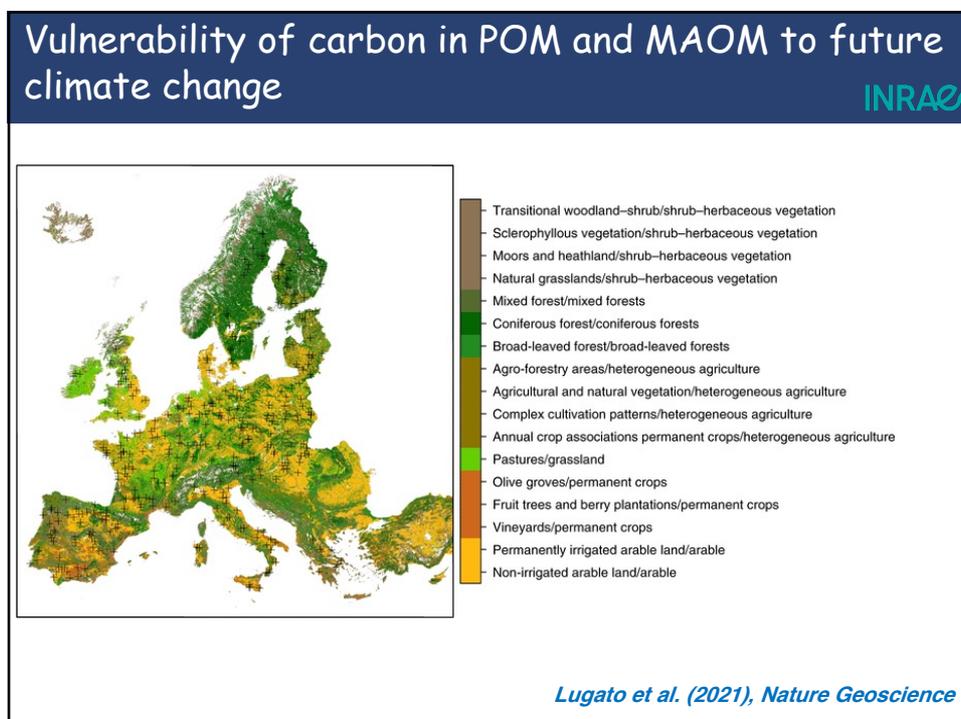


Dignac et al. (2021) under review

22

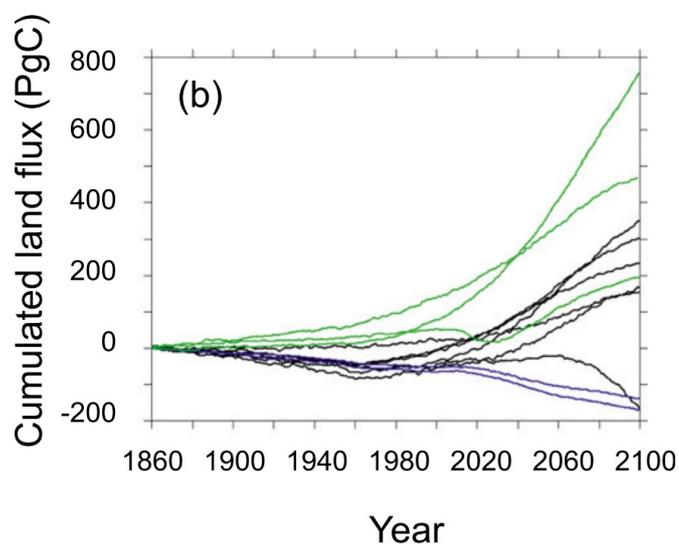


23



24

Les prédictions de rétroactions terrestres au changement climatique sont très incertaines.

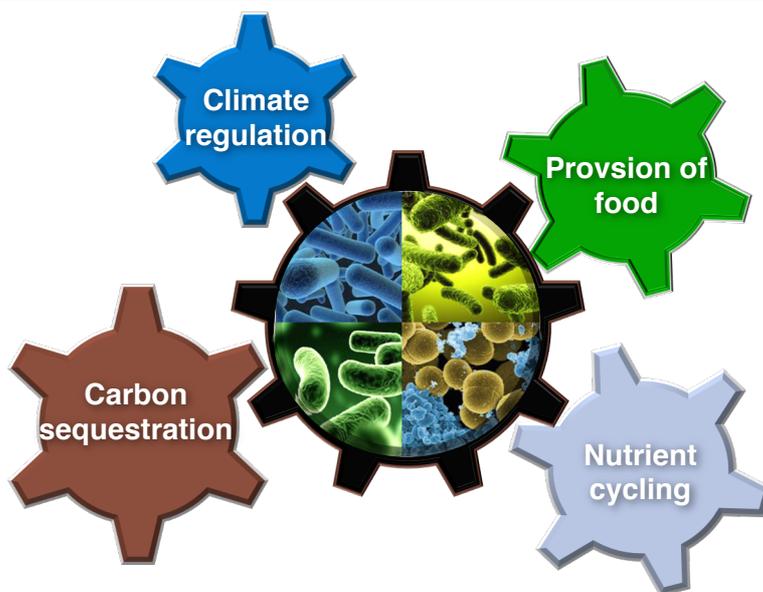


Friedlingstein et al., 2014

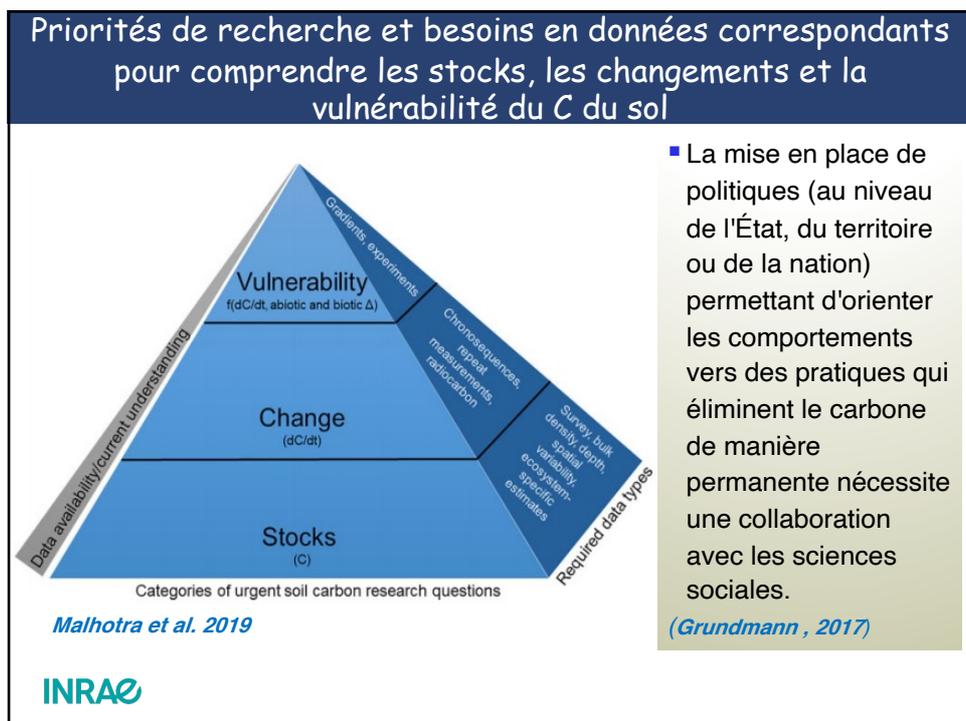
25

Rôle de la diversité microbienne dans le fonctionnement des sols ?

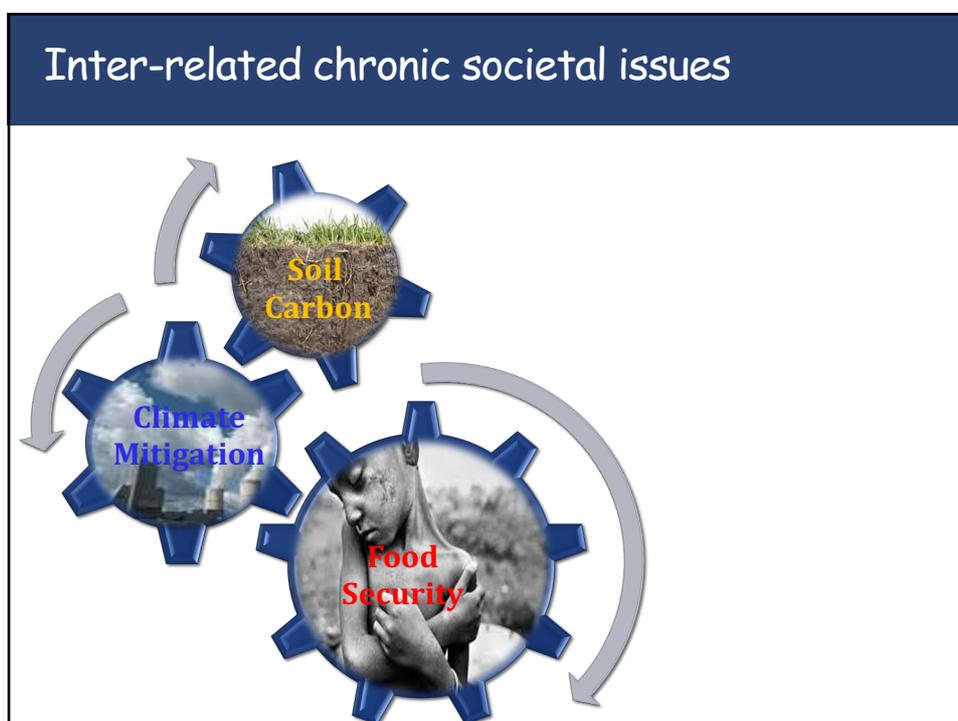
INRAE



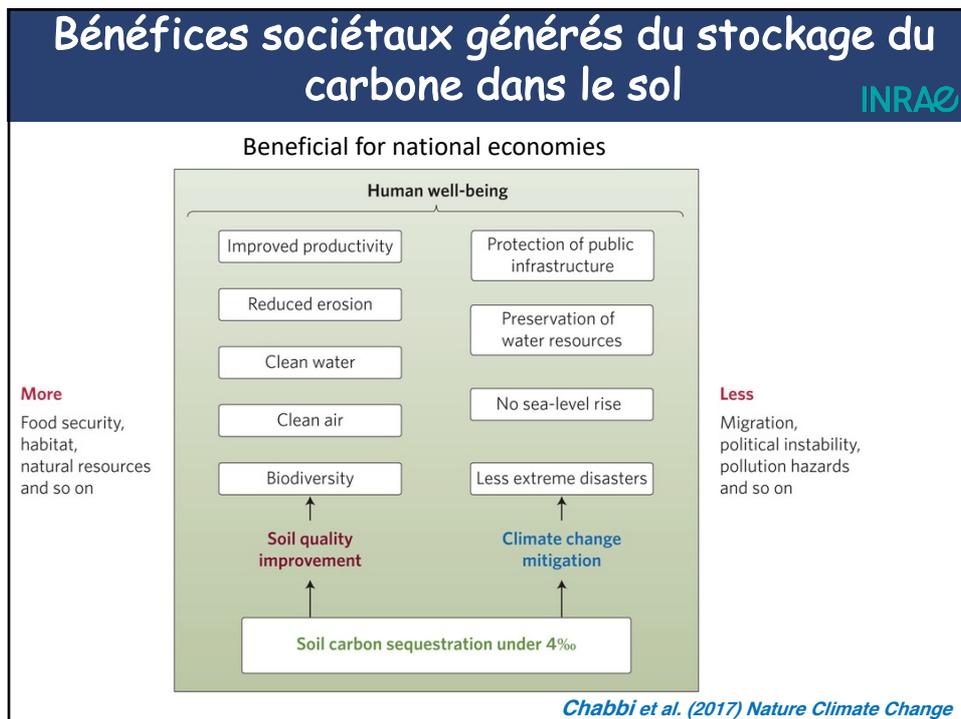
26



27



28



29

The Washington Post

Opinions

Une arme secrète pour lutter contre le changement climatique : le sol

By Debbie Barker and Michael Pollan
December 4, 2015



Eleanor Taylor

The New York Times

Sunday Review|OPINION

Le pouvoir du sol ! La voie verte pour une planète verte

By Jacques Leslie
Dec. 2, 2017

"Le dernier grand espoir d'éviter un changement climatique catastrophique pourrait résider dans une substance si banale que nous l'ignorons généralement ou que nous la piétinons : le sol sous nos pieds"...

30

INRAE



MERCI POUR VOTRE ATTENTION